



Рис. 2. Аналітична залежність повноти розділення зернового матеріалу від величини питомого навантаження ПСК,  $\varepsilon = f(q_B)$ : II – VI – кількість задіяних рівнів введення

Аналіз отриманих залежностей (рис. 2), дозволяє відзначити, що зменшення кількості задіяних рівнів сприяє підвищенню якості сепарації, але при цьому обмежується величина питомого навантаження на ПСК.

### Список використаних джерел

1. Nesterenko O.V. Analytical study of separation efficiency of grain in vertical pneumatic separating channel / O.V. Nesterenko S. Leschenko, D. Petrenko, S. Honcharova // Конструювання, виробництво та експлуатація сільськогосподарських машин: загальнодерж. міжвід. наук.-техн. зб. Кіровоград: КНТУ, 2015. Вип. 45; Ч. 1. С. 14 – 20.
2. Хамуев В.Г. Интенсивность выделения легкой примеси в вертикально восходящем воздушном потоке // Сельскохозяйственные машины и технологии. 2016. №5. С. 12-16.
3. Перцовский В.С. Основы теории очистки зерна в пневматическом сепараторе // Тр. ВНИИЗ. М., 1974. Вип. 78. С. 105 – 118.
4. Нестеренко О.В. Дослідження нерівномірності повітряного потоку в пневмосепаруючому каналі при багаторівневому введенні зерна / О.В. Нестеренко, С.М. Лещенко, Д.І. Петренко // Вісник Харківського національного технічного університету ім. П. Василенка. Технічні науки. Харків, 2015. Вип. 156. С. 35–42.

УДК: 631.171

## СИСТЕМА ПАРАЛЕЛЬНОГО ВОДІННЯ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКОЇ ТЕХНІКИ

**Куций М.О., студент;**

**Тесленко О.Е., асистент**

*Центральноукраїнський національний технічний університет*

Традиційні підходи до ведення сільськогосподарських робіт вже багато в чому не задовольняють сучасним вимогам. Тому на сьогоднішній день активно розробляються і впроваджуються системи, що дозволяють збільшити продуктивність і ефективність сільськогосподарських робіт на кожному їх етапі. Використання в комплексі найсучасніших технологій, обладнання, а також програмного забезпечення дозволяє отримати найкращі результати і мінімізувати витрати.

В якості альтернативної концепції, ефективність якої у багато разів вище традиційних способів, виступає точне землеробство.

Точне землеробство – це управління продуктивністю посівів з урахуванням внутрішньої варіабельності довкілля рослин. Умовно кажучи, це оптимальне керування для кожного квадратного метра поля. Метою такого управління є отримання максимального прибутку за умови оптимізації сільськогосподарського виробництва, економії господарських та природних

ресурсів. При цьому відкриваються реальні можливості виробництва якісної продукції та збереження навколишнього середовища.

Для реалізації технології точного землеробства необхідні сучасна сільськогосподарська техніка, керована бортовою ЕОМ і здатна диференційовано проводити агротехнічні операції, прилади точного позиціонування на місцевості (GPS-приймачі), технічні системи, що допомагають виявити неоднорідність поля (автоматичні пробовідбірники, різні сенсори та вимірювальні комплекси, прибиральні машини з автоматичним урахуванням врожаю, прилади дистанційного зондування сільськогосподарських посівів та ін.)

Блискуче рішення прийшло з появою технології систем паралельного водіння, заснованої на використанні можливостей GPS-моніторингу, що забезпечує точність контролю переміщення об'єкта до метра і менше. Системи паралельного водіння здатні багаторазово полегшити, скоротити за часом і здешевити практично всі процеси, пов'язані з обробкою землі, внесенням добрив, посівом, збиранням врожаю, забезпечуючи при цьому ефективний контроль палива.

Системи паралельного водіння, зокрема, дозволяють залишити в минулому одвічну біль аграрія - подвійний обробіток ґрунту і обприскування рослин, що призводять не тільки до значних невинуватених витрат, але і до зниження врожайності.

Навігаційні системи для сільськогосподарської техніки можна розділити на два основних типи:

- система паралельного водіння (курсовказівник, електронний маркер);
- автопілот для трактора чи комбайна (гідравлічний або підрулюючий пристрій).

Системи паралельного водіння - це:

- можливість перенесення і збереження даних з системи паралельного водіння на комп'ютер, складання на їх основі звітів про виконану роботу;
- підтримка функції повернення в вихідну точку: встановивши систему, ви зможете виїхати на терміновий ремонт, дозаправку, зміну механізатора і після повернення почати роботу з тієї ж точки;
- універсальність: система паралельного водіння може бути задіяна на сільгосптехніці будь-якої потужності.

Особливе значення має можливість зв'язку аграрія, «збройного» системою паралельного водіння, з сервісною службою підтримки.

Всі системи паралельного водіння можуть бути розділені за способом управління на системи сенсорного і кнопочового типу. Звичні кнопочові моделі звичніше для операторів зі стажем. Недоліком сенсорного екрану стає його чутливість до забруднень.

Вибір навігаційного обладнання акцентує особливу увагу на комплектації. Вартість комплексу багато в чому визначається якістю і розмірами великої і малої антен, від яких, в кінцевому рахунку, залежить результат роботи.

Системи, що забезпечують паралельне водіння, як правило, складаються з:

- GPS-приймача (зараз на ринку з'являються приймачі, що дають можливість використовувати для визначення координат, в тому числі, і супутники ГЛОНАСС);
- Основного модуля, в якому відбувається обробка даних, налаштування системи і висновок вказівки курсу на дисплей для механізатора;
- Провід, що з'єднує антену з основним модулем і дроти живлення, який дозволяє підключити прилад до бортової електромережі найчастіше від прикурювача в тракторі.

Такого типу GPS-навігатори для сільського господарства працюють за схемою:

- Система паралельного водіння оперативно встановлюється на будь-яку техніку;
- Налаштування системи і навчання механізаторів теж не займає багато часу (при настройках вводиться ширина захвату агрегату, який встановлений на трактор, або ширина жатки);
- При виході в поле механізатор фіксує спеціальною кнопкою початок руху (точка «А») після цього, зробивши перший прохід по полю, він позначає кінцеву точку руху (точку «В»). При цьому в пам'яті приладу відразу автоматично будуються паралельні лінії на відстані введеної в налаштуваннях ширини захоплення.

Після цього можна безпосередньо здійснювати паралельне водіння по курсу, який з'явиться на основному блоці приладу.

Системи паралельного водіння дозволяють працювати з точністю 20-40 см (з більшою точністю фізично складно вести будь-який трактор за вказаним курсом відповідно до вимог до виконання технологічних операцій). Однак деякі прилади мають і більшу точність (в залежності від поправки GPS-сигналу, що використовується на приладі).

Отже, сучасні навігаційні системи допомагають вирішити такі основні питання:

- економія добрив, засобів захисту рослин, насіння, палива та інших засобів виробництва за рахунок скорочення ширини лінії подвійної обробки між двома проходами сільськогосподарської техніки. це становить від 3 до 15% і більше (на різних технологічних операціях) від вартості проведених робіт;

- інтенсифікація використання сільськогосподарської техніки (дають можливість якісно працювати в полях в нічний час доби, в туман, при запиленості та задимленості). це в свою чергу дозволяє більш своєчасно виконувати всі технологічні операції, що позитивно позначається на кількості і якості врожаю;

- підвищення точності, а значить якості виконання всіх технологічних операцій.

### Список використаних джерел

1. Балабанов В. И., Железова С. В., Березовский Е. В., Беленков А. И., Егоров В. В. Навигационные системы в сельском хозяйстве. Координатное земледелие. Под общ. ред. проф. В. И. Балабанова. Допущено УМО по агрономическому образованию. — М.: Из-во РГАУ-МСХА им. К. А. Тимирязева, 2016. 143 с.
2. Якушев В. В. ТОЧНОЕ ЗЕМЛЕДЕЛИЕ: ТЕОРИЯ И ПРАКТИКА. — СПб.: ФГБНУ АФИ, 2017 год. — 364 с. Твердый переплет. ISBN 978-5-905200-31-1.

УДК621.56: 622.691.4

## ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ВИКОРИСТАННЯ БІОГАЗУ В ДВЗ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИХ МАШИН

<sup>1</sup> **Клименко В.В.**, *д.т.н., професор;*

<sup>2</sup> **Мартиненко В.В.**, *молодший науковий співробітник;*

<sup>1</sup> **Личук М.В.**, *к.ф.-м.н., доцент;*

<sup>1</sup> **Босий М.В.**, *викладач*

*1- Центральноукраїнський національний технічний університет;*

*2- Науково-виробниче підприємство «Радікс»*

Двигуни внутрішнього згоряння, які використовують палива з викопних ресурсів, широко застосовуються в різноманітних сільськогосподарських машинах. Наразі гостро постає проблема заміни традиційних палив для ДВЗ, альтернативними, як правило, отриманими з відновлювальних ресурсів. До таких відноситься і біогаз, що отримують при переробці різних видів органічних відходів з використанням процесу анаеробного бродіння [1].

Залежно від джерела та умов отримання біогазу його склад може помітно відрізнятися за змістом основних компонентів:метану  $\text{CH}_4$  і двооксиду вуглецю  $\text{CO}_2$ . Найбільш часто в біогазі міститься 40...60%  $\text{CH}_4$  та 60...40%  $\text{CO}_2$ . Біогаз такого складу має відносно малу теплоту згоряння, а його безпосереднє використання не дозволяє забезпечувати оптимальні умови роботи ДВЗ в різних режимах експлуатації. Це обумовлює необхідність збагачення біогазу до більш високого вмісту метану.

Для комплексного вирішення проблеми очищення і збагачення біогазу метаном доцільно використати газогідратну технологію [2].